

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-081197

(43)Date of publication of application : 27.03.1989

(51)Int.Cl.

H05H 1/46  
// H01L 21/302

(21)Application number : 62-237107

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 24.09.1987

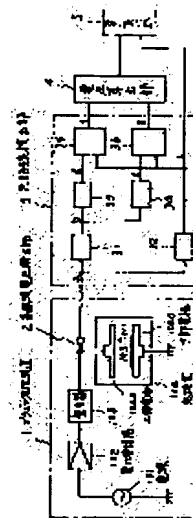
(72)Inventor : WATANABE ETSURO  
ITO FUMIKAZU

## (54) PLASMA PROCESSING POWER MONITORING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable a monitor device to perform a suitable monitor display by detecting an upper envelop and an lower envelop of high frequency components from a high frequency voltage applied to an electrode of a plasma generator, and by displaying DC component voltage of peak-to-peak voltage and high frequency voltage obtained.

CONSTITUTION: At an upper electrode 104a of a plasma processor 1, voltage is generated by applying power to a processor chamber 104. The power is taken out, and upper and lower envelops are detected by a Vp+ detector 33 and a Vp- detector 33 of an envelop detector 3 to compute peak-to-peak voltage of high frequency voltage by a voltage computing unit 4. A voltage display unit 5 displays DC component voltage of high frequency voltage obtained through the peak-to-peak voltage and an LPF 32. It is possible for an operator to proceed plasma processing properly while confirming the display of a display 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-81197

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 05 H 1/46  
// H 01 L 21/302

識別記号 庁内整理番号  
7458-2G  
B-8223-5F

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月27日

審査請求 未請求 発明の数 3 (全11頁)

⑭ 発明の名称 プラズマ処理電源モニタ装置

⑮ 特 願 昭62-237107

⑯ 出 願 昭62(1987)9月24日

⑰ 発 明 者 渡 辺 悦 朗 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑱ 発 明 者 伊 藤 文 和 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

プラズマ処理電源モニタ装置

2. 特許請求の範囲

1. プラズマ発生装置とこの装置に高周波電圧を印加する電源装置とから成るプラズマ処理装置において、プラズマ発生装置の電極に印加する高周波電圧から、その高周波成分の上側包絡線と下側包絡線とを検出して上記高周波電圧のピーク対ピーク電圧を得る回路と、上記高周波電圧から、その直流成分電圧を得る回路と、上記両回路の出力電圧を表示する装置とを備えたことを特徴とするプラズマ処理電源モニタ装置。
2. プラズマ発生装置とこの装置に高周波電圧を印加する電源装置とから成るプラズマ処理装置において、プラズマ発生装置の電極に印加する高周波電圧から、その高周波成分の上側包絡線と下側包絡線とを検出して上記高周波電圧のピーク対ピーク電圧を得る回路と、上記高周波電圧から、その直流成分電圧を得る回路と、上記

両回路の出力電圧を表示する装置とを備え、かつ上記上側包絡線と下側包絡線それぞれから、包絡線の急峻な変動分を検出するとともに包絡線レベルを検出し、包絡線レベルに対して所定比率で対応する高低二つのしきい値を設定し、上記急峻な変動分の値と該しきい値とを比較する回路と、比較した結果を表示する装置を備えたことを特徴とするプラズマ処理電源モニタ装置。

3. プラズマ発生装置とこの装置に高周波電圧を印加する電源装置とから成るプラズマ処理装置において、プラズマ発生装置の電極に印加する高周波電圧から、その高周波成分の上側包絡線と下側包絡線とを検出して上記高周波電圧のピーク対ピーク電圧を得る回路と、上記高周波電圧から、その直流成分電圧を得る回路と、上記両回路の出力電圧を表示する装置と、上記上側包絡線と下側包絡線それぞれから、包絡線の急峻な変動分を検出するとともに包絡線レベルを検出し、包絡線レベルに対して所定比率で対応

する高低二つのしきい値を設定し、上記急峻な変動分の値と該しきい値とを比較する回路と、比較した結果を表示する装置とを備え、かつ上記上側包絡線、下側包絡線それぞれの急峻な変動が上に凸であるか下に凹であるかを検出しこれを分類する回路と、この分類による発生回数を計数して表示する装置とを有することを特徴とするプラズマ処理電源モニタ装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明はプラズマ処理装置に係り、特に異常放電が装置やデバイスに与える損害や、装置立ち上げ時等における処理室やプロセスの不具合を早期に発見する場合に有効なプラズマ処理電源モニタ装置に関する。

#### 〔従来の技術〕

プラズマ処理装置を用いてプラズマ処理を行う場合、安定なプラズマを得ることが重要であるが、プラズマ発生装置の電極を備える処理室のネジ穴等の局所で異常放電が発生したり、処理室内雰囲気

気の僅かな変化等によって全体的に放電状態が変化してしまうことがしばしば起こる。

プラズマ処理中にネジ穴等で異常放電が発生すると、プラズマの集中によりネジ穴周辺に大きな損害を与えるとともに、ネジ穴周辺の物質が削り取られ処理室内に異物となり散乱してしまい、歩留りや生産量の低下の要因となる。

またプラズマ放電状態が変化すると、プラズマ処理の均一性や精度に大きな影響を与え、やはり歩留りや生産量の低下を引き起こす要因となる。

放電を監視することは、異常放電や放電状態の変化を早期に発見でき、このような事態による被害を最小限とするうえで有効である。またプラズマ処理装置の立ち上げ時等において、プロセス条件や処理室の不具合を早期に発見し、装置をいち早く完全稼働状態にするために有効である。

放電状態をとらえる方法として、処理室に観測窓を設け、作業者が処理室内を観察するということが行われているが、装置の構造上観測が不十分であることが多く、放電状態を完全にとらえるに

は至らなかった。

処理室内の観察によらず放電状態を評価する従来技術には次のようなものがある。すなわち、

1. プラズマ発生装置の電極電圧のピーク対ピーク電圧や陰極降下電圧の観測に関するものについては、次のようなものがある。

#### (1) オシロスコープによる電極電圧の観測

プラズマ処理装置の放電状態は電極電圧によく表われる。特に放電状態が変化してしまうような事態が発生すると、ピーク対ピーク電圧や陰極降下電圧に大きな変化を生じ、オシロスコープによる電極電圧の観測は有効である。

- (2) 検波回路を用いて電極電圧の包絡線成分のみを観測するもの。

電極に印加される電圧は、数百kHz乃至数十MHzの高周波であり、このような高周波をそのまま信号処理してピーク対ピーク電圧や陰極電圧の変動を自動的に検出することは難かしい。従って、高周波電圧を検波してその

二つの電圧を知るために必要な情報（包絡線成分）のみとすることは、装置構成や信号処理を単純化するうえで有効である。

検波回路を第8図および第9図により説明する。

構成は第8図に示すように、半波整流部51と平滑部52と増幅部53から成っている。なお、下側の包絡線を取り出すため同様な構成の検波回路があるがこれについては説明を省略する。

このような構成の電圧モニタ装置の各部の電圧波形を第9図に示す。

第8図のr部に印加されている高周波電圧 $V_r$ を半波整流回路51によって整流し、平滑部52で平滑化したu部電圧 $V_u$ は

$$V_u = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi V_0 \sin \theta d\theta = \frac{V_0}{\pi}$$

$$\frac{V_u}{V_0} \times 100 = \frac{100}{\pi} [\%]$$

しか得られない。そこで増幅部53で $V_0$ に近

づけるよう $\pi$ 倍の補正を加えている。

同様にして下側の包絡線も検出し、これらから得られた包絡線電圧を記憶装置や記録装置に入力し電圧の変化具合をみる。

## 2 包絡線の変動の観測に関するものについては次のものがある。

### (1) 陰極降下電圧を監視するもの

放電状態を自動的に監視する公知技術には、例えば特許公開公報昭和57年第174465号によるものがある。これは電極に発生する陰極降下電圧を監視し、しかもあらかじめ定めた最適の陰極降下電圧となるように処理室内の圧力を制御するものである。この方法は、陰極降下電圧のゆっくりとした変化で生じる異常放電を検出、抑制することに関して優れたものである。

### (2) 包絡線信号を比較器に与え、変動の発生を検出するもの。

電極電圧の変動を知るため、1.(2)のようにして得た包絡線成分を比較上限 $V_H$ 、下限 $V_L$

$$V_u = \frac{1}{2\pi} \int_{\sin^{-1} \frac{V_{DC}}{V_0}}^{\pi - \sin^{-1} \frac{V_{DC}}{V_0}} (V_0 \sin \theta - V_{DC}) d\theta$$

となり、増幅部53で例えば $\pi$ 倍というような一定の倍率の補正を加えただけでは、 $V_{DC}$ の値が変化することにより誤差を生ずることは明らかである。

2.(1)の特許公開公報昭和57年第174465号による陰極降下電圧を監視するものは、監視装置にインダクタンスを用いているため、陰極降下電圧の急峻な変化による異常放電や、陰極降下電圧に変化の現われない異常放電を検出することができなかった。

2.(2)の包絡線信号を比較器に与え、変動の発生を検出するものでは、比較器の比較上限 $V_H$ と下限 $V_L$ を固定していることが問題である。電極部に印加されている高周波電圧の包絡線は、プラズマ処理中に第12図(I)に示すようにゆっくりとした変動を示すことがある。この変動はプラズマ処理の

を持った比較器に入れ、その範囲外になったときそれを外部に知らせるものである。(第11図)

## 3 包絡線の変動を分類計数するものに関する従来技術例はた在のところない。

### (発明が解決しようとする問題点)

前記した放電の評価法は次のようなことに関し、て配慮がなされておらず問題となっていた。

1.(1)オシロスコープで電極電圧をみる方法は、プラズマ処理装置に大きな改造を加えることなく、既成のオシロスコープのみで行えるためしばしば用いられる。しかしこの方法によると、作業者は常にオシロスコープを見ていなければならず、作業能率が著しく低下する。

1.(2)の検波回路を用いて電極電圧の包絡線成分のみを観測するものは、電極部に陰極降下電圧が発生すると真の包絡線の大きさが得られないという問題点がある。

例えば、第10図のように陰極降下電圧 $V_{DC}$ が発生したときの第8図u部の電圧 $V_u$ は、

進行による処理室内のインピーダンスの微小な変化によるものであり、異常な現象ではない。従って $V_H$ 、 $V_L$ を固定すると第12図(II)の斜線部のように異常放電でない場合も異常放電として誤って検出してしまうことがある。またプラズマ処理装置の電極部に印加されている高周波電圧の大きさは、個々のプラズマ処理装置によって大きく異なり、調査するプラズマ処理装置毎に比較値を設定しなければならないので実用的ではなかった。

さらに、包絡線の変動を分類計数する従来例はなく、異常放電の発生原因を推測するのに有効な異常放電の種類を分類するということとはできなかった。

本発明の目的は、以上に述べた従来技術の欠点をなくし、(1)作業性がよく、(2)急峻な電圧変化を生ずる異常放電を検出し、(3)陰極降下電圧の有無や大小に関係なくピーク対ピーク電圧を正しく検出し、(4)異常放電を正しく検出できるもので、(5)異常放電の種類を分類できる機能を持ったプラズマ処理電源モニタ装置を提供することにある。

## 〔問題点を解決するための手段〕

上記の目的を達成するため本発明では、

1. プラズマ発生装置の電極に印加する高周波電圧から、その高周波成分の上側包絡線と下側包絡線を検出して上記高周波電圧のピーク対ピーク電圧を得る回路と、上記高周波電圧から、その直流成分電圧を得る回路と、上記両回路の出力電圧を表示する装置を備えることとした。また、
2. プラズマ発生装置の電極に印加する高周波電圧から、その高周波成分の上側包絡線と下側包絡線を検出して上記高周波電圧のピーク対ピーク電圧を得る回路と、上記高周波電圧から、その直流成分電圧を得る回路と、上記両回路の出力電圧を表示する装置とを備え、かつ、上記上側包絡線と下側包絡線それぞれから、包絡線の急峻な変動分を検出するとともに包絡線レベルを検出し、包絡線レベルに対して所定比率で対応する高低二つのしきい値を設定し、上記急峻な変動分の値と該しきい値とを比較する回路と、

を高周波成分と直流成分とに分け、その高周波成分からその上側包絡線( $V_p^+$ )と下側包絡線( $V_p^-$ )とを検出して上記高周波電圧のピーク対ピーク電圧を得る回路は、上記高周波電圧の直流成分とは無関係なピーク対ピーク電圧を与える。また同様に、上記高周波電圧からその直流成分を得る回路は、上記ピーク対ピーク電圧とは無関係な陰極降下電圧( $V_{pc}$ )を与え、そのゆっくりした変動をもとらえる。

また、包絡線の急峻な変動分を検出するとともに包絡線レベルを検出し、包絡線レベルに対して所定比率で対応する高低二つのしきい値を設定し、上記急峻な変動分と該しきい値とを比較する回路は、包絡線の急峻な変動部分のみを取り出して評価するため、異常放電によらない、ゆっくりした変動電圧を異常放電と見做すような誤りを生じさせない。さらに包絡線レベルに対して、すなわち $V_p^+$ 、 $V_p^-$ の大きさに対して所定比率で対応する高低二つのしきい値 $V_H$ 、 $V_L$ で上記急峻な変動を比較評価しているため、個々のプラズマ処理装置に

比較した結果を表示する装置を備えることとした。また、

3. プラズマ発生装置の電極に印加する高周波電圧から、その高周波成分の上側包絡線と下側包絡線を検出して上記高周波電圧のピーク対ピーク電圧を得る回路と、上記高周波電圧から、その直流成分電圧を得る回路と、上記両回路の出力電圧を表示する装置と、上記上側包絡線と下側包絡線それぞれから、包絡線の急峻な変動分を検出するとともに包絡線レベルを検出し、包絡線レベルに対して所定比率で対応する高低二つのしきい値を設定し、上記急峻な変動分の値と該しきい値とを比較する回路と、比較した結果を表示する装置を備え、かつ上記上側包絡線、下側包絡線それぞれの急峻な変動が上に凸であるか下に凹であるかを検出しこれを分類する回路と、この分類による発生回数を計数して表示する装置とを有することとした。

## 〔作用〕

プラズマ発生装置の電極に印加する高周波電圧

によって異なる電極電圧の $V_p^+$ 、 $V_p^-$ に対して比較値を設定しなおすという作業をなくさせる。

また、包絡線の急峻な変動が上に凸であるか下に凹であるかを検出しこれを分類する回路と、この分類による発生回数を計数表示する装置は、 $V_p^+$ と $V_p^-$ の変動の種類毎に発生回数を計数表示するので、どの異常電圧が多く発生しているかを知ることを容易にしている。

## 〔実施例〕

本発明の実施例を第1図乃至第7図を用いて説明する。

まず、代表的なプラズマ処理装置の構成を、実施例1を示した第1図に同時に示した。

プラズマ処理装置1は、電源装置とプラズマ発生装置とから構成され、電源装置は電源101の高周波電圧を電力増幅器102で増幅し、プラズマ発生装置と整合をとる整合器103を介してプラズマ発生装置に必要な電力を供給する。プラズマ発生装置は処理室と云われる部分で、処理室104内は電力を印加する上部電極104a、ウェハ105を設

置する下部電極104bで構成され、図示しない排気装置及びガス供給装置で常に一定の雰囲気と保たれている。

#### (実施例1)

本発明の実施例1を第1図、第2図を用いて説明する。装置の構成は、第1図に示すようにプラズマ処理装置1の上部電極104aに電力を与えたことにより発生する電圧を取り出す高周波電圧検出部2と、該高周波電圧検出部2によって得た高周波電圧の包絡線を取り出す包絡線検出部3と、検出した包絡線から上部電極104aに印加されている高周波電圧のピーク対ピーク電圧 $V_{PP}$ を算出する電圧算出部4と算出した電圧を表示する電圧表示部5から成っている。

包絡線検出部3は、陰極降下電圧 $V_{DC}$ の影響をなくするため、高周波電圧検出部2で得た高周波電圧(第2図 $V_a$ )を高域通過フィルタ31と低域通過フィルタ32によって高周波成分(第2図 $V_b$ )と直流成分(第2図 $V_c$ )とに分け、高周波成分(第2図 $V_b$ )の包絡線 $V_d$ と $V_c$ とをそれぞれ上側ビ

によって表示する。電圧表示部5は作業者が適時確認しながらプラズマ処理を進めるもので、第4図ア、イ部のように電圧がゆっくりと大きな変動を示すときに有効である。

#### (実施例2)

本発明の実施例2を、第3図、第4図により説明する。

装置の構成は第3図に示すようにプラズマ処理装置1と高周波電圧検出部2と包絡線検出部3と電圧算出部4と電圧表示部5と、包絡線検出部3によって検出された高周波電圧の包絡線 $V_p^+$ 、 $V_p^-$ に急峻な変化を生じたことを検出する包絡線検出部6と、包絡線変動検出部6からの検出信号の有無を知らせる警告部7から成っている。

包絡線変動検出部6は、低域フィルタ61と高域通過フィルタ62と、しきい値設定部63と、増幅器64と比較部65で構成されている。ただしこれは $V_p^+$ の変動を検出するもので、 $V_p^-$ の変動検出は同様な構成で得られるので省略した。

次に、このように構成されたプラズマ処理電源

ーク検出器33と下側ピーク検出器34で得て(第2図ⅱ)、これに直流成分 $V_c$ すなわち陰極降下電圧 $V_{DC}$ 分を加算器35、36によって加え合わせて正しい包絡線 $V_p^+$ 、 $V_p^-$ (第2図ⅳ)を得るようになっている。

次に、このように構成されたプラズマ処理電源モニタ装置の動作説明をする。

プラズマ処理装置1の上部電極104aには、処理室104に電力を与えたことにより電圧が生じている。その電圧を取り出すと例えば第4図に示すような波形が得られる。この波形のうち放電状態をよく表わしているのが、ピーク対ピーク電圧 $V_{PP}$ と陰極降下電圧 $V_{DC}$ である。そこで包絡線検出部3によって得た高周波電圧の包絡線 $V_p^+$ 、 $V_p^-$ を、電圧算出部4で演算し $V_{PP}$ を得る。すなわち、 $V_{PP} = (V_p^+) + (|V_p^-|)$ である。

一方、陰極降下電圧 $V_{DC}$ は包絡線検出部3内の低域通過フィルタ32の出力部(第1-1図o)に既に得ている。

このようにして得た $V_{PP}$ 、 $V_{DC}$ を電圧表示部5

モニタ装置の動作を説明するが、プラズマ処理装置1から電圧表示部5までの動作は実施例1で説明したので省略する。

まず包絡線変動検出部の動作を第4図を用いて説明する。

包絡線検出部3で得た高周波電圧の包絡線 $V_p^+$ (第4図ⅰ)は、高域通過フィルタ62と増幅器64によってその変動分のみが強調されて取り出される(第4図ⅱ) $V_1$ 。一方、異常電圧を検出するためのしきい値 $V_H$ 、 $V_L$ はしきい値設定部63で低域通過フィルタ61の出力の大きさ(第4図ⅲ) $V_b$ によって自動的に $V_b$ に対して常に所定比率( $\alpha$ )のしきい値 $V_H$ 、 $V_L$ とすることができる。

$$V_H = |V_L| = \alpha \cdot V_b \quad \alpha: \text{定数}$$

このようにして $V_p^+$ の変動分の信号と、しきい値 $V_H$ 、 $V_L$ ができた。これを比較部65に入力することで異常部を検出でき(第4図ⅳ)、警告部7により作業者に警告できる。

本実施例2によれば、第7図ア、イ部のように高周波電圧包絡線がゆっくり変化する場合は、電

圧表示部5の値を読むことでこれを知ることができる。第7図ウ、エ、オのように異常放電により包絡線が急峻に変化する場合は警告部7によりこの異常放電を知ることができる。警告部7は、音や光により警告を発したり、異常放電を定量的に知ることができるように、カウンタを用いて発生回数を計数できる構成とする。

(実施例3)

本発明の実施例3を第5図、第6図により説明する。

装置の構成は、プラズマ処理装置1と高周波電圧検出部2と包絡線検出部3と電圧算出部4と電圧表示部5と包絡線変動検出部6と警告部7と、該包絡線検出部3によって検出された高周波電圧の包絡線 $V_p^+$ 、 $V_p^-$ がどのように変動したかを分類する変動分類部8と、変動分類部8によって分類された各種(n種類)の異常放電の発生回数を計数するカウンタ901から90nで構成されたカウンタ部9とカウンタ部9の内容を表示する表示部10から成っている。

様にIV)、V)は、 $V_p^-$ がそれぞれ凸、凹の変動をしたことを凹凸変動検出部82で検出した信号である。

これらの検出信号II)~V)を分類部83に入力することによって、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ に発生した変動がどのようなものか分類できる。

変動分類部8で分類された電圧変動は、その発生回数を種類毎にカウンタ901から90nで計数し、表示部10で表示する。例えば第7図ウ、エ、オ部のような電圧変動が生じた場合、

[ウ]の異常電圧……1回、

[エ]の異常電圧……1回、

[オ]の異常電圧……3回

というように表示する。

[発明の効果]

本発明によれば、陰極降下電圧の緩やかな変動とともに、これとは別にピーク対ピーク電圧の状況、異常放電による急峻な変動等を作業性よく正しく検出できる。これにより、放電状態と処理室内絶縁部品の焼けや溶解、デバイスに付着する異

変動分類部8は、 $V_p^+$ の上下変動を検出する上下変動検出部81と、 $V_p^-$ の上下変動を検出する上下変動検出部82と、分類部83で構成されている。

次に、このように構成されたプラズマ処理電源モニタ装置の動作を説明するが、プラズマ処理装置1から警告部7までの動作は実施例1、実施例2で説明したので省略する。

変動分類部8の動作は包絡線変動検出部6と似ているが、包絡線変動検出部6が包絡線の変動の有無のみ検出するのに対して、変動分類部8は凹凸変動検出部81、82で電圧包絡線 $V_p^+$ 、 $V_p^-$ の変動の仕方が凹か凸か区別して出力し(第6図I)~V))、分類部83で $V_p^+$ 、 $V_p^-$ の変動の仕方の組み合わせを見つけだすことができる。

第3-2図で詳しく説明する。第6図I)は包絡線の仕方の一例を示したものである。II)は $V_p^+$ が凸の変動をしたことを凹凸変動検出部81で検出した信号である。III)は $V_p^+$ が凹の変動をしたことを凹凸変動検出部81で検出した信号である。同

物、デバイス寸法や均一性の不良との関係を正しく得ることができ、放電時の電極電圧を本装置で監視していて、これらの事象が発生する前兆ととらえ、事前に対策を施すことが可能である。

また電極電圧の包絡線は、異常放電の発生原因によって独特な変化を示す。

本発明は、電極電圧包絡線の変動を分類して表示する機能を有しているため、異常放電を低減するためには、プラズマ処理装置のどこを改良すればよいか容易に判断でき、装置の立ち上げを促進することができる。

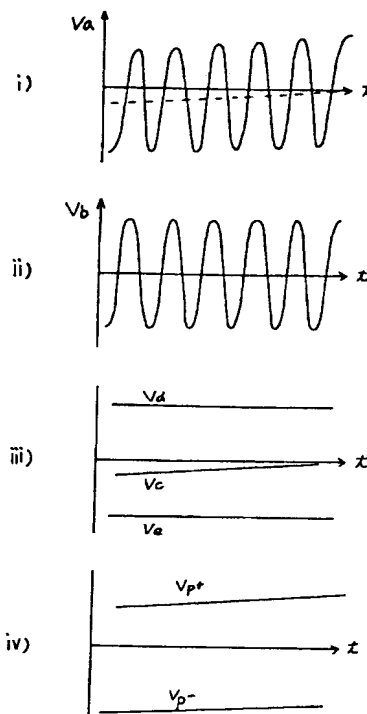
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例1の構成図、第2図は第1図中の主要部の波形図、第3図は本発明の実施例2の構成図、第4図は第3図中の主要部の波形図、第5図は本発明の実施例3の構成図、第6図は第5図中の主要部の波形図、第7図はプラズマ処理中に、プラズマ処理装置の電極部に発生した高周波電圧の一例を示した図、第8図は従来の検波回路図、第9図は陰極降下電圧 $V_{DC}$ が零ボルト

トのときの第8図中の主要部の電圧波形図、第10図は陰極降下電圧 $V_{dc}$ が発生したときの第8図の入力点電圧波形図、第11図は電極電圧の急峻な変動を検出するための従来法を示した図、第12図はこの従来法の使用時に生ずる問題事項を説明するための図である。

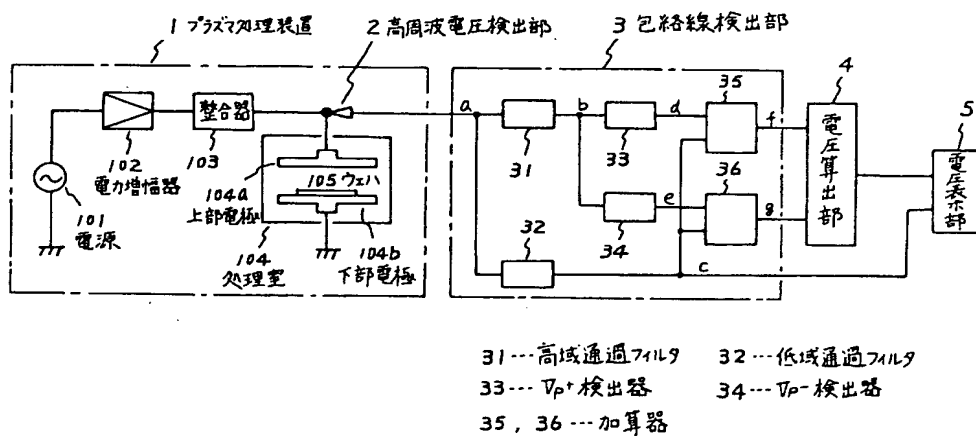
- 1 … プラズマ処理装置
- 2 … 高周波電圧検出部
- 3 … 包絡線検出部
- 4 … 電圧算出部
- 5 … 電圧表示部
- 6 … 包絡線変動検出部
- 7 … 警告部
- 8 … 変動分類部
- 9 … カウンタ部
- 10 … 表示部。

第2図



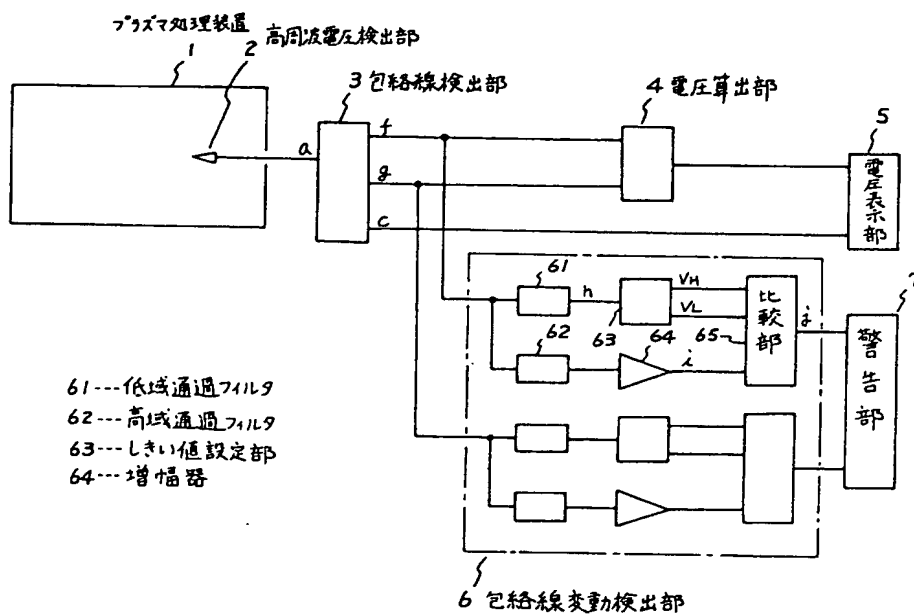
代理人 弁理士 小川勝男

第1図

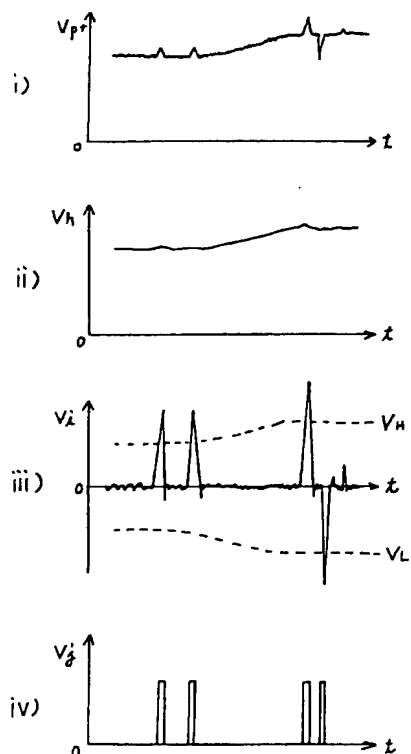




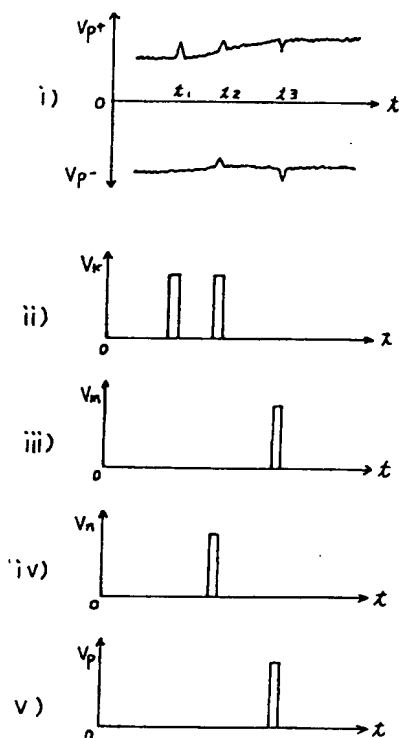
第 3 図



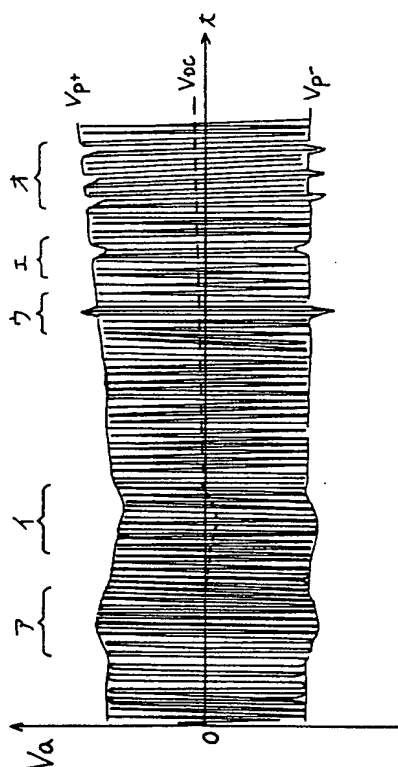
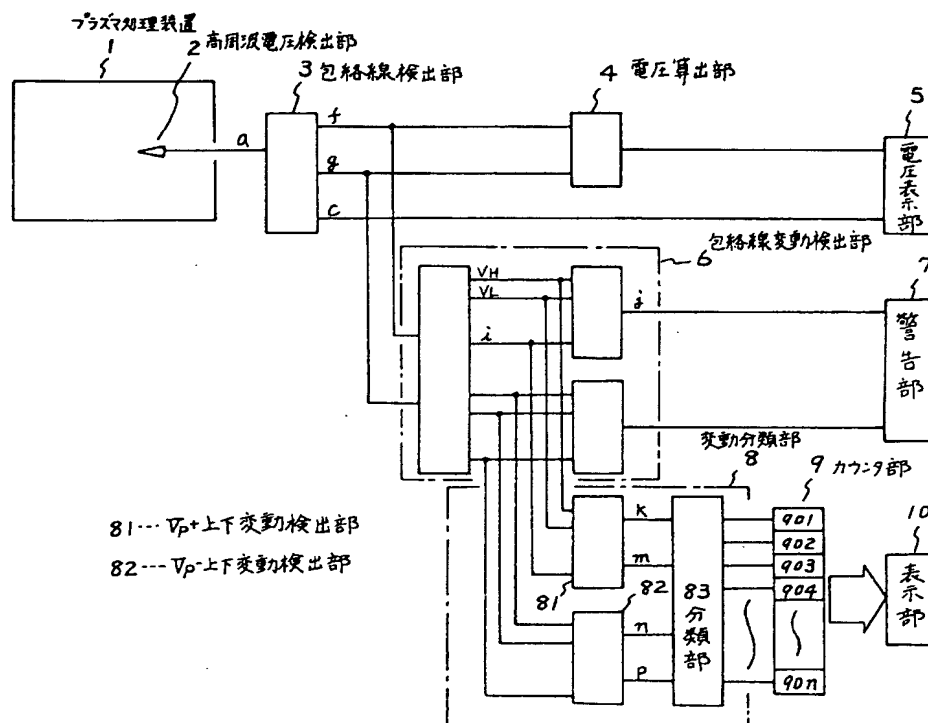
第 4 図



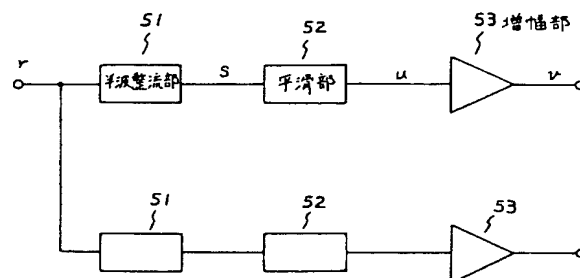
第 6 図



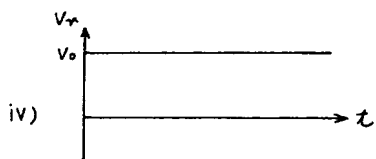
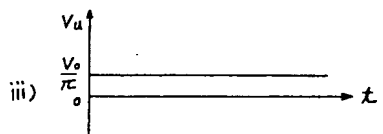
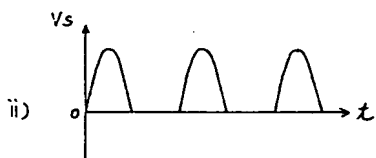
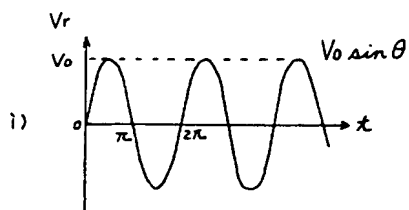
## 第 5 図



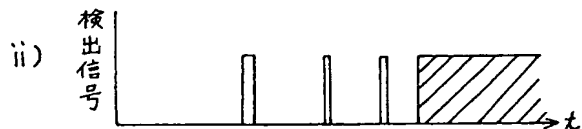
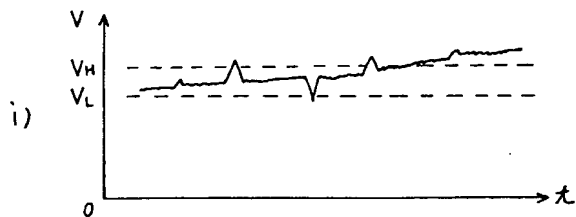
## 第 8 図



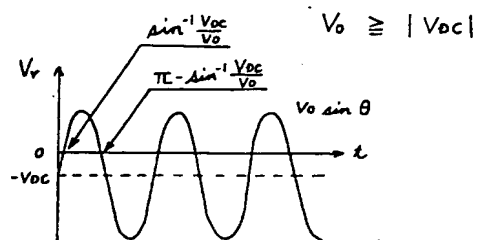
第9図



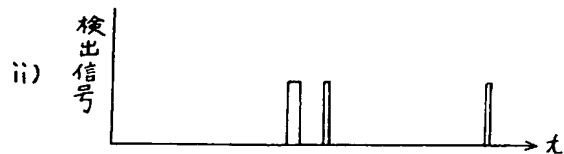
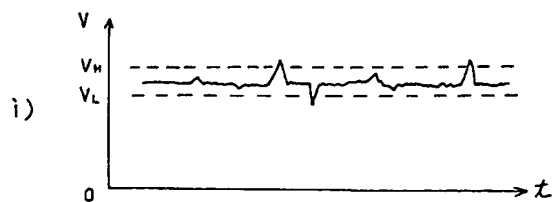
第12図



第10図



第11図



手続補正書(自発)

昭和 63 年 7 月 20 日

特許庁長官 殿  
事件の表示

昭和 62 年 特許願 第 237107 号

発明の名称 プラズマ処理電源モニタ装置

補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 (510)株式会社 日立製作所

代理人

事務所 〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社日立製作所内 電話 東京 212-1111 (大代表)  
氏名 (6850) 弁護士 小川 勝 男

補正の対象 明細書の発明の詳細な説明の欄  
並びに図面の第9図及び第10図。

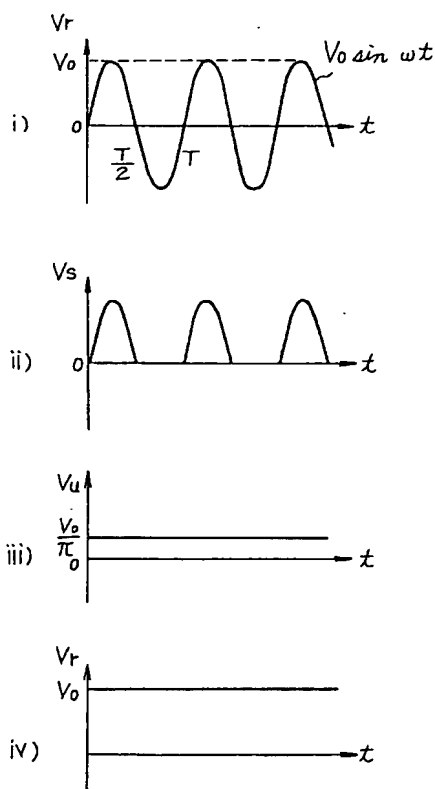
補正の内容

1. 明細書第6頁第16行目「 $V_u = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi V_0 \sin \theta d\theta = \frac{V_0}{\pi}$ 」を「 $V_u = \frac{1}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} V_0 \sin \omega t dt = \frac{V_0}{\pi}$  (ただし  $\omega = \frac{2\pi}{T}$ )」と訂正する。
2. 明細書第8頁第5行目「た在」を「現在」と訂正する。
3. 明細書第9頁第1行目「 $V_u = \frac{1}{2\pi} \int_{\sin^{-1} \frac{V_{D0}}{V_0}}^{\pi - \sin^{-1} \frac{V_{D0}}{V_0}} (V_0 \sin \theta - V_{D0}) d\theta$ 」を「 $V_u = \frac{1}{T} \int_{\frac{1}{\omega} \sin^{-1} \frac{V_{D0}}{V_0}}^{\frac{T}{2} - \frac{1}{\omega} \sin^{-1} \frac{V_{D0}}{V_0}} (V_0 \sin \omega t - V_{D0}) dt$  (ただし  $\omega = \frac{2\pi}{T}$ )」と訂正する。
4. 明細書第16頁第10行目「第4図」を「第7図」と訂正する。
5. 明細書第16頁第18行目「(第1-1図c)」を「(第1図c)」と訂正する。
6. 明細書第17頁第2行目「第4」を「第7」と訂正する。

7. 明細書第20頁第13行目「第6図1)」を「第6図1)」と訂正する。
8. 明細書第20頁第16行目「第3-2図」を「第6図」と訂正する。
9. 明細書第22頁第3行目「事題が発生する前徴と」を「事題が前徴をと」と訂正する。
10. 図面の内、第9図及び第10図を添付別紙のとおり訂正する。

以上

第9図



第10図

